

**TUGAS AKHIR**  
**DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN**  
**ARSITEKTUR (DP3A)**

**MUSEUM GAMELAN JAWA DI SUKOHARJO**  
**(PENDEKATAN KENYAMANAN AUDIO)**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Guna Mencapai Derajat S-1**  
**Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun Oleh:**  
**Mahfira Dwi Nuraini**  
**D300150076**

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR**  
**(DP3A)**

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

---

**JUDUL : MUSEUM GAMELAN DI SUKOHARJO**  
**(PENDEKATAN AKUSTIK RUANG)**  
**PENYUSUN : MAHFIRA DWI NURAINI**  
**NIM : D300150076**

---

Disetujui untuk disampaikan di depan Dewan Penguji  
Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Telah diperiksa dan disahkan oleh :  
Pembimbing



Dr. Ir. Widyastuti Nurjayanti, M.T  
NIK. 386

**LEMBAR PENILAIAN**

**TUGAS AKHIR  
DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN  
ARSITEKTUR (DP3A)**

**Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

---

**JUDUL : MUSEUM GAMELAN JAWA DI SUKOHARJO  
(PENDEKATAN KENYAMANAN AUDIO)**  
**PENYUSUN : MAHFIRA DWI NURAINI**  
**NIM : D300150076**

---

Setelah melalui tahapan pengujian  
di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 6 April 2019  
dinyatakan ..... lulus ..... dengan nilai angka/huruf ..... 78,8 / A .....

Surakarta, 6 April 2019 .....

Pembimbing : Dr. Ir. Widyastuti Nurjayanti, M.T  
Penguji : Nur Rahmawati Syamsiyah, S.T., M.T

(.....)  
(.....)

## LEMBAR PENILAIAN

### TUGAS AKHIR DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR (DP3A)

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

---

JUDUL : MUSEUM GAMELAN JAWA DI SUKOHARJO  
(PENDEKATAN KENYAMANAN AUDIO)  
PENYUSUN : MAHFIRA DWI NURAINI  
NIM : D300150076

---

Setelah melalui tahapan pengujian  
di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 2 Juli 2019  
dinyatakan ..... lulus ..... dengan nilai angka/huruf ..... 75,9 / ABP

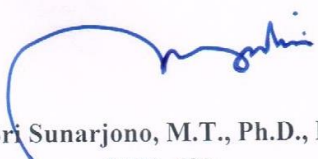
Surakarta, 2 Juli 2019


#### Dewan Penguji

Pembimbing : Dr. Ir. Widyastuti Nurjayanti, M.T. (.....)  
Penguji I : Muhammad Siam Priyono, S.T., M.T. (.....)  
Penguji II : Ronim Azizah, S.T., M.T. (.....)

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Arsitektur

  
Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM  
NIK. 682

  
Dr. Ir. Widyastuti Nurjayanti, M.T.  
NIK. 386

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini yang berjudul “Museum Gamelan Jawa di Sukoharjo (Pendekatan Kenyamanan Audio)” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, 2 Juli ..... 2019

Penulis



Mahfira Dwi Nuraini

D300150076

**MUSEUM GAMELAN JAWA DI SUKOHARJO**  
(PENDEKATAN KENYAMANAN AUDIO)  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**ABSTRAK**

Kabupaten Sukoharjo merupakan salah satu wilayah Jawa Tengah yang memiliki julukan “Kota Gamelan”. Julukan ini didapatkan karena terdapat daerah di Sukoharjo yang menjadi pusat pengrajin gamelan, yaitu desa wirun. Kerajinan Gamelan di Sukoharjo sudah berdiri sejak tahun 1956. Pemasaran gamelan biasanya di daerah Jawa, Kalimantan, Bali, hingga luar negeri. Tempat pembelajaran tentang gamelan dan sejarahnya belum ada di Sukoharjo. Sehingga, beberapa wisatawan lokal maupun mancanegara yang ingin mempelajari gamelan harus menuju rumah-rumah pengrajin. Adanya potensi Sukoharjo sebagai “Kota Gamelan” perlu dikembangkan lebih dalam lagi. Dengan demikian, perlu disediakan tempat untuk pembelajaran gamelan sebagai kebudayaan asli Indonesia terutama di Kabupaten Sukoharjo. Perencanaan museum gamelan Jawa dipilih sebagai sarana pendidikan dan pembelajaran gamelan sekaligus untuk memajukan potensi pariwisata di Sukoharjo dan meningkatkan perekonomian daerah di bidang pariwisata. Mengusung konsep pendekatan kenyamanan audio diharapkan museum gamelan Jawa di Sukoharjo menjadi suatu objek edukasi sekaligus rekreasi yang mampu menciptakan ruang dengan kenyamanan audio yang baik sekaligus menjadi wajah baru bagi pariwisata di Sukoharjo.

**Kata Kunci:** museum gamelan, audio, Sukoharjo.

**ABSTRACT**

*Sukoharjo Regency is one of the Central Java regions which also called "Gamelan City". This name was obtained because there is an area in Sukoharjo which is the center of gamelan craftsmen, namely the village of Wirun. Gamelan crafts in Sukoharjo have been established since 1956. Gamelan marketing usually in the area of Java, Kalimantan, Bali, and abroad. The place of learning about gamelan and its history does not yet exist in Sukoharjo. Some local and foreign tourists who want to learn about gamelan must go to the homes of craftsmen. The existence of Sukoharjo potential as "City of Gamelan" needs to be further developed. It is necessary to provide a place for gamelan learning as an indigenous culture of Indonesia, especially in Sukoharjo Regency. Javanese gamelan museum planning was chosen for education and gamelan learning as well as to advance the potential of tourism in Sukoharjo and improve the regional economy in tourism. Carrying the comfort audio approach concept, it is expected that the gamelan museum in Sukoharjo becomes an object of education as well as recreation that is able to create a space with good comfort audio and a new face for tourism in Sukoharjo.*

**Keywords:** gamelan museum, audio, Sukoharjo.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya. Sholawat serta salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tepat waktu.

Tugas akhir dengan judul Museum Gamelan di Sukoharjo (Pendekatan Akustik Ruang) ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan dan pengarahan berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat

1. Ibu Dr. Ir. Widyastuti Nurjayanti, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Arsitektur Universitas Muhammadiyah Surakarta, sekaligus pembimbing kuliahSKPA dan TA yang telah mengarahkan serta membimbing dalam penulisan laporan ini.
2. Ibu Ronim Azizah, S.T., M.T selaku koordinator mata kuliah seminar penelitian.
3. Kedua orang tua dan saudara yang telah membantu dari segi material dan spiritual kepada penulis.
4. Kepada Mela, Nisa, Didik, Muty, Indah, Harsari, Sovi, Tiwi, Mira serta semua sahabat arsitek angkatan 2015 yang telah memberi dukungan pada penulis.

Penulis menyadari penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan.

Surakarta, 26 Maret 2019

Penyusun,

Mahfira Dwi Nuraini

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                 | i    |
| LEMBAR PENILAIAN .....                                  | ii   |
| LEMBAR PENILAIAN .....                                  | iii  |
| PERNYATAAN .....  | iv   |
| ABSTRAK .....   | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                    | vi   |
| DAFTAR ISI .....  | vii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | x    |
| DAFTAR TABEL .....                                      | xii  |
| DAFTAR BAGAN .....                                      | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                 | 1    |
| 1.1 Deskripsi .....                                     | 1    |
| 1.2 Latar Belakang .....                                | 2    |
| 1.3 Rumusan Permasalahan .....                          | 4    |
| 1.4 Tujuan dan Sasaran .....                            | 4    |
| 1.4.1. Tujuan: .....                                    | 4    |
| 1.4.2. Sasaran .....                                    | 4    |
| 1.5 Lingkup Pembahasan .....                            | 4    |
| 1.6 Metode Pembahasan .....                             | 5    |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                         | 5    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                           | 7    |
| 2.1. Museum .....                                       | 7    |
| 2.1.1. Pengertian Museum .....                          | 7    |
| 2.1.2. Jenis Museum .....                               | 8    |
| 2.1.3. Tujuan dan Fungsi Museum .....                   | 8    |
| 2.1.4. Pengelolaan Museum .....                         | 10   |
| 2.2. Prinsip Perancangan Museum .....                   | 12   |
| 2.2.1. Pencapaian Luar Bangunan .....                   | 12   |
| 2.2.2. Pencapaian Dalam Ruang .....                     | 12   |
| 2.2.3. Standar Organisasi Ruang .....                   | 15   |
| 2.2.4. Penyajian Koleksi .....                          | 16   |
| 2.3. Gamelan .....                                      | 19   |
| 2.3.1. Pengertian Gamelan .....                         | 19   |
| 2.3.2. Macam Alat Musik Gamelan .....                   | 19   |
| 2.4. Studi Banding .....                                | 21   |
| 2.4.1. <i>Musical Instrument Museum (phoenix)</i> ..... | 21   |
| 2.4.2. <i>American Jazz Museum</i> .....                | 23   |



|  |    |
|--|----|
| 2.4.3. <i>Museum of Pop Culture</i> .....                                      | 24 |
| 2.4.4. Tabel Perbandingan Museum Musik .....                                   | 26 |
| 2.5. Tinjauan Akustik .....  | 27 |
| 2.5.1. Definisi .....  | 27 |
| 2.5.2. Kebisingan ( <i>noise</i> ) .....                                       | 27 |
| 2.5.3. Waktu Dengung .....   | 28 |
| 2.5.4. Persyaratan Akustik Ruang .....   | 30 |
| 2.5.5. Material Akustik .....  | 32 |
| 2.5.6. Detail Akustik .....  | 34 |
| 2.5.7. Aspek Perancangan .....   | 36 |
| 2.5.8. Akustik Auditorium .....  | 37 |
| <b>BAB III GAGASAN UMUM LOKASI DAN PERENCANAAN</b> .....                       | 42 |
| 3.1 Data Fisik Kabupaten Sukoharjo .....                                       | 42 |
| 3.1.1 Kondisi Geografis .....  | 42 |
| 3.1.2 Kondisi Topografi .....  | 42 |
| 3.1.3 Kondisi Iklim .....  | 43 |
| 3.1.4. Rencana Tata Ruang Wilayah Sukoharjo .....                              | 43 |
| 3.2 Data Non Fisik .....   | 44 |
| 3.2.1. Kependudukan .....  | 44 |
| 3.2.2. Pariwisata .....  | 45 |
| 3.2.3 Pendidikan .....   | 46 |
| 3.3 Gagasan Perancangan .....  | 46 |
| 3.3.1 Definisi .....   | 46 |
| 3.3.2. Tujuan Museum Gamelan di Sukoharjo .....                                | 49 |
| 3.3.3. Fungsi dan Peranan Museum Gamelan di Sukoharjo .....                    | 49 |
| 3.4 Site .....   | 49 |
| 3.4.1 Kriteria Pemilihan Site .....  | 49 |
| 3.4.2 Pemilihan Lokasi .....   | 50 |
| <b>BAB IV ANALISIS PENDEKATAN DAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN</b> ..... | 56 |
| 4.1 Analisis dan Konsep Makro .....  | 56 |
| 4.2. Analisis dan Konsep Tapak .....   | 58 |
| 4.2.1. Pencapaian (ME & SE) .....  | 58 |
| 4.2.2. Sirkulasi .....   | 59 |
| 4.2.3. Klimatologi .....   | 59 |
| 4.2.4. Kebisingan .....  | 60 |
| 4.2.5. Zonifikasi .....  | 61 |
| 4.3 Analisis dan Konsep Mikro .....  | 62 |
| 4.3.1. Analisa dan Konsep Ruang .....  | 62 |
| 4.3.2. Analisa dan Konsep Massa .....  | 79 |

|  |      |
|--|------|
| 4.3.3. Analisa dan Konsep Tampilan Arsitektur.....   | 80   |
| 4.3.4. Analisa dan Konsep Struktur dan Utilitas..... | 83   |
| 4.3.5. Analisa dan Konsep Akustik Ruang .....        | 87   |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                 | xcvi |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1.1 Kawasan Industri Gamelan Di Sukoharjo .....                | 2  |
| Gambar 2.1 Pola Pencapaian Ruang .....                                | 13 |
| Gambar 2.2 Pencapaian Dalam Penggunaan Ruang .....                    | 13 |
| Gambar 2.3 Alur yang Disarankan .....                                 | 14 |
| Gambar 2.4 Alur yang Tidak Terstruktur .....                          | 14 |
| Gambar 2.5 Alur yang Diarahkan .....                                  | 14 |
| Gambar 2.6 Skala Pengamat dan Ukuran Display .....                    | 18 |
| Gambar 2.7 Ukuran Umum Orang Dewasa .....                             | 18 |
| Gambar 2.8 Ukuran Umum Orang Dewasa dan Anak-anak .....               | 18 |
| Gambar 2.9 Pengendalian Pencahayaan Alami .....                       | 19 |
| Gambar 2.10 Macam-macam Gamelan .....                                 | 20 |
| Gambar 2.11 <i>Musical Instrument Museum</i> .....                    | 21 |
| Gambar 2.12 Koleksi di <i>Musical Instrument Museum</i> .....         | 22 |
| Gambar 2.13 Gong di <i>Musical Instrument Museum</i> .....            | 22 |
| Gambar 2.14 Penanganan Akustik Museum .....                           | 23 |
| Gambar 2.15 <i>American Jazz Museum</i> .....                         | 23 |
| Gambar 2.16 Ruang Koleksi <i>American Jazz Museum</i> .....           | 24 |
| Gambar 2.17 <i>Blue Room American Jazz Museum</i> .....               | 24 |
| Gambar 2.18 <i>Museum of POP Culture</i> .....                        | 25 |
| Gambar 2.19 Koleksi di <i>Museum of POP Culture</i> .....             | 25 |
| Gambar 2.20 Pemantulan yang Dianjurkan .....                          | 31 |
| Gambar 2.21 <i>Gypsum Board</i> .....                                 | 33 |
| Gambar 2.22 <i>Mineral Wood</i> .....                                 | 33 |
| Gambar 2.23 Material <i>diffuser</i> .....                            | 34 |
| Gambar 2.24 Detail Lantai Komposit .....                              | 34 |
| Gambar 2.25 Detai Dinding Akustik dan Dinding Ganda .....             | 35 |
| Gambar 2.26 Susunan Akustik Plafon .....                              | 35 |
| Gambar 2.27 Detail Lantai Panggung .....                              | 37 |
| Gambar 2.28 Bentuk Dinding Pembatas Samping Panggung .....            | 38 |
| Gambar 2.29 Jarak dan Sudut Pandang Area Penonton .....               | 38 |
| Gambar 2.30 Dimensi Kursi Penonton .....                              | 39 |
| Gambar 2.31 Kemiringan Lantai Penonton .....                          | 39 |
| Gambar 2.32 Insulator Dinding Tunggal dan Ganda .....                 | 39 |
| Gambar 2.33 Dinding Ganda .....                                       | 40 |
| Gambar 2.34 Bentuk Plafon Model Gerigi .....                          | 40 |
| Gambar 3.1 Pola Rencana Tata Ruang dan Wilayah Sukoharjo .....        | 44 |
| Gambar 3.2 Jumlah Penduduk Kabupaten Sukoharjo berdasarkan umur ..... | 45 |
| Gambar 3.3 Satu Set Gamelan dari Sukoharjo .....                      | 46 |
| Gambar 3.4 Pemetaan Lokasi Pengrajin Gamelan .....                    | 48 |
| Gambar 3.5 Alur Paket Wisata Museum Gamelan di Sukoharjo .....        | 48 |
| Gambar 3.6 Lokasi Alternatif 1 .....                                  | 50 |
| Gambar 3.7 Potensi Lokasi Alternatif 1 .....                          | 51 |
| Gambar 3.8 Lokasi Alternatif 2 .....                                  | 52 |
| Gambar 3.9 Potensi Lokasi Alternatif 2 .....                          | 52 |
| Gambar 3.10 Lokasi Alternatif 3 .....                                 | 53 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.11 Potensi Lokasi Alternatif 3.....             | 54 |
| Gambar 4.1 Museum yang Ada di Sukoharjo.....             | 56 |
| Gambar 4.2 Jalur Transportasi Umum di Sekitar Site ..... | 57 |
| Gambar 4.3 Analisa Pencapaian .....                      | 58 |
| Gambar 4.4 Konsep Pencapaian .....                       | 58 |
| Gambar 4.5 Analisa Sirkulasi .....                       | 59 |
| Gambar 4.6 Konsep Sirkulasi .....                        | 59 |
| Gambar 4.7 Analisa Klimatologi .....                     | 60 |
| Gambar 4.8 Konsep Klimatologi .....                      | 60 |
| Gambar 4.9 Analisa Kebisingan .....                      | 61 |
| Gambar 4.10 Konsep Kebisingan .....                      | 61 |
| Gambar 4.11 Analisa Zonifikasi .....                     | 62 |
| Gambar 4.12 Konsep Zonifikasi .....                      | 62 |
| Gambar 4.13 Massa Bangunan .....                         | 80 |
| Gambar 4.14 Eksterior .....                              | 81 |
| Gambar 4.15 Tata Pameran.....                            | 82 |
| Gambar 4.16 <i>Space Frame</i> .....                     | 84 |
| Gambar 4.17 Beton Bertulang .....                        | 84 |
| Gambar 4.18 Pondasi <i>Footplate</i> .....               | 85 |
| Gambar 4.19 APAR .....                                   | 87 |
| Gambar 4.20 <i>Hydrant</i> .....                         | 87 |
| Gambar 4.21 Ruang Antara .....                           | 88 |
| Gambar 4.22 Konstruksi Dinding .....                     | 88 |
| Gambar 4.23 <i>Micro Perforated Panel</i> .....          | 88 |
| Gambar 4.24 Panel Akustik .....                          | 89 |
| Gambar 4.25 Tampilan Proyektor.....                      | 89 |
| Gambar 4.26 Parket Kayu.....                             | 90 |
| Gambar 4.27 Konstruksi Lantai .....                      | 90 |
| Gambar 4.28 Bentuk Geometri Auditorium .....             | 90 |
| Gambar 4.29 Reflektor pada Plafon Panggung.....          | 91 |
| Gambar 4.30 Penanganan Akustik Dinding Panggung.....     | 91 |
| Gambar 4.31 Penanganan Akustik Lantai Panggung.....      | 92 |
| Gambar 4.32 Penanganan Akustik Plafon Penonton .....     | 92 |
| Gambar 4.33 Penanganan Akustik Dinding Penonton.....     | 93 |
| Gambar 4.34 Penanganan Akustik Lantai Penonton.....      | 93 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel.1.1Daya Tarik Wisaata Menurut Kabupaten Kota di Jawa Tengah..... | 3  |
| Tabel.2.1. Fungsi Dasar Ruang Museum.....                              | 15 |
| Tabel.2.2. Tabel Perbandingan Museum Musik .....                       | 26 |
| Tabel.2.3. Waktu Dengung .....   | 29 |
| Tabel.2.4. Jenis Peredam dan Kegunaanya.....                           | 32 |
| Tabel.2.5. Kebutuhan Panjang Minimal Bidang Plafon .....               | 41 |
| Tabel.3.1. Klasifikasi Kelerengan yang Terdapat di Sukoharjo .....     | 42 |
| Tabel.3.2. Daftar Nama Pemilik UMKM Gamelan .....                      | 47 |
| Tabel.3.3.Penilaian Bobot Site Alternatif 1,2 dan 3 .....              | 55 |
| Tabel.4.1. Kebutuhan Ruang .....                                       | 67 |
| Tabel.4.2. Brsaran Ruang.....  | 71 |
| Tabel.4.3. Teknis Penyajian Materi Koleksi .....                       | 82 |
| Tabel.4.4. Serapan Total Permukaan Ruang Tanpa Audience.....           | 94 |
| Tabel.4.5. Serapan Total Permukaan Ruang dengan Audience .....         | 95 |

## DAFTAR BAGAN

|  |    |
|--|----|
| Bagan 2. 1 Pelaksana Museum .....  | 12 |
| Bagan 2.2 DiagramRuang .....   | 15 |
| Bagan 4. 1 Integritas Dengan Masyarakat .....                              | 57 |
| Bagan 4. 2Pola Kegiatan Kepala Museum.....                                 | 63 |
| Bagan 4. 3 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Tata Usaha Museum .....          | 63 |
| Bagan 4. 4 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Kurator Museum.....              | 64 |
| Bagan 4. 5Pola Kegiatan Kepala dan Staff Konservasi dan Preparasi.....     | 64 |
| Bagan 4. 6 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Bimbingan dan Publikasi.....     | 64 |
| Bagan 4. 7 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Registrasi dan Dokumentasi ..... | 65 |
| Bagan 4. 8 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Perpustakaan .....               | 65 |
| Bagan 4. 9 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Penerimaan dan Informasi .....   | 65 |
| Bagan 4. 10 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Service .....                   | 66 |
| Bagan 4. 11 Pola Kegiatan Kepala dan Staff Keamanan .....                  | 66 |
| Bagan 4. 12 Pola Kegiatan Penjual Kafetaria .....                          | 66 |
| Bagan 4. 13 Pola Kegiatan Pengunjung Museum.....                           | 66 |
| Bagan 4. 14 Organisasi & Hubungan Makro .....                              | 76 |
| Bagan 4. 15 Organisasi & Hubungan Kegiatan Penerimaan .....                | 76 |
| Bagan 4. 16 Organisasi & Hubungan Kegiatan Edukasi dan Informasi .....     | 77 |
| Bagan 4. 17 Organisasi & Hubungan Kegiatan Penunjang .....                 | 77 |
| Bagan 4. 18 Organisasi & Hubungan Kegiatan Pengelolaan.....                | 78 |
| Bagan 4. 19 Organisasi & Hubungan Kegiatan Service .....                   | 79 |
| Bagan 4. 20 Distribusi Jaringan Listrik .....                              | 85 |
| Bagan 4.21 Distribusi Jaringan Air Bersih .....                            | 86 |